

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-209285

(P2010-209285A)

(43) 公開日 平成22年9月24日(2010.9.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>C08L 7/00 (2006.01)</b>	C08L 7/00	4J002
<b>C08K 3/22 (2006.01)</b>	C08K 3/22	
<b>C08L 9/00 (2006.01)</b>	C08L 9/00	
<b>C09K 3/00 (2006.01)</b>	C09K 3/00	P

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2009-59726 (P2009-59726)	(71) 出願人	000003148 東洋ゴム工業株式会社 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号
(22) 出願日	平成21年3月12日 (2009.3.12)	(74) 代理人	110000729 特許業務法人 ユニアス国際特許事務所
		(72) 発明者	才木 明 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号 東洋ゴム工業株式会社内
		Fターム(参考)	4J002 AC011 AC032 AC062 AC072 AC082 BB182 DE146 EC077 EX017 EX037 EX067 FD010 FD020 FD030 FD037 FD136 FD140 FD150 FD206 FD207 GL00 GM00 GN00 GROO

(54) 【発明の名称】 防振ゴム用ゴム組成物および防振ゴム

(57) 【要約】

【課題】 引張物性および耐久性の向上と、動倍率の低減と、を両立した防振ゴム用ゴム組成物および防振ゴムを提供すること。

【解決手段】 天然ゴム、または天然ゴムとジエン系合成ゴムとのブレンドを主成分とするゴム成分と、水酸化アルミニウムと、カップリング剤と、を含有する防振ゴム用ゴム組成物において、ゴム成分100重量部に対する水酸化アルミニウムの含有量を、3重量部以上20重量部未満とし、カップリング剤の含有量を、0.1重量部以上5重量部未満とする。

【選択図】 なし

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

天然ゴム、または天然ゴムとジエン系合成ゴムとのブレンドを主成分とするゴム成分と、水酸化アルミニウムと、カップリング剤と、を含有する防振ゴム用ゴム組成物において、

前記ゴム成分 100 重量部に対する前記水酸化アルミニウムの含有量が、3 重量部以上 20 重量部未満であり、前記カップリング剤の含有量が、0.1 重量部以上 5 重量部未満であることを特徴とする防振ゴム用ゴム組成物。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の防振ゴム用ゴム組成物を使用し、加硫、成形して得られる防振ゴム。

10

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、天然ゴム、または天然ゴムとジエン系合成ゴムとのブレンドを主成分とするゴム成分と、水酸化アルミニウムと、カップリング剤と、を含有する防振ゴム用ゴム組成物および防振ゴムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

一般に、自動車には、エンジンや車体の振動を吸収し、乗り心地性の向上や騒音を防止するための防振ゴムが使用されている。この防振ゴムの原料となる防振ゴム用ゴム組成物には種々の配合があり、天然ゴムなどのゴム成分に、カーボンブラック、硫黄、亜鉛華、老化防止剤、加硫促進剤などを配合したものが一般に使用されている。このカーボンブラックとしては、一般に FEF や FT カーボンといった大粒径のものを使用することが多く、このような大粒径カーボンブラックを使用することで、得られる防振ゴムの動倍率（動的パネ定数 / 静的パネ定数）の低減を図る例は、これまでに多数報告されている。

20

**【0003】**

しかしながら、防振ゴムの弾性率（静的パネ定数）をさらに高めるために、ゴム組成物中の大粒径カーボンブラックの含有量を増量すると、防振ゴムの動倍率が大きく上昇する傾向がある。このため、かかるゴム組成物を原料とした防振ゴムを例えば自動車に使用した場合、その乗り心地性が悪化するという問題があった。

30

**【0004】**

下記特許文献 1 では、上述した問題を解消するため、カーボンブラックに代えて、疎水化処理シリカを含有する防振ゴム用ゴム組成物を原料とすることで、防振ゴムの動倍率を低減することが記載されている。この特許文献に記載のとおり、確かにカーボンブラックと比較した場合、シリカ含有防振ゴムにおいて、その動倍率の低減は可能である。しかしながら、この特許文献に記載の防振ゴムの静的パネ定数をさらに高めるために、ゴム組成物中のシリカの含有量を増量すると、ゴム組成物中でシリカが凝集することで、そのムーニー粘度が上昇し、ゴム組成物の加工性が悪化するという問題があった。

**【0005】**

また、下記特許文献 2 では、防振ゴムの難燃性を向上することを目的として、ジエン系ゴム 100 重量部に対して、平均粒径 15  $\mu\text{m}$  以下の水酸化マグネシウムおよび平均粒径 15  $\mu\text{m}$  以下の水酸化アルミニウムの少なくとも一方を、20 ~ 300 重量部含有する難燃防振ゴム用ゴム組成物が記載されている。しかしながら、かかる難燃防振ゴム用ゴム組成物を加硫、成形して得られる防振ゴムは、その難燃性には優れるものの、引張物性などのゴム物性が悪化するとともに、繰り返して使用した場合において、その耐久性が悪化するという問題があった。

40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0006】**

【特許文献 1】特開 2006 - 37002 号公報

50

【特許文献2】特開2005-248155号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は上記実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、引張物性および耐久性の向上と、動倍率の低減と、を両立した防振ゴム用ゴム組成物および防振ゴムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者らは、上記課題を解決すべく、特に防振ゴムの引張物性および耐久性と、動倍率との関係について、防振ゴム用ゴム組成物中の酸化アルミニウムおよびカップリング剤の含有量を变量しつつ、多くの実験を行った。その結果、水酸化アルミニウムおよびカップリング剤の含有量を特定の範囲内とすると、防振ゴムの引張物性および耐久性の向上と、動倍率の低減と、を両立し得ることを見出した。本発明は、上記の検討の結果なされたものであり、下記の如き構成により上述の目的を達成するものである。

【0009】

即ち、本発明に係る防振ゴム用ゴム組成物は、天然ゴム、または天然ゴムとジエン系合成ゴムとのブレンドを主成分とするゴム成分と、水酸化アルミニウムと、カップリング剤と、を含有する防振ゴム用ゴム組成物において、前記ゴム成分100重量部に対する前記水酸化アルミニウムの含有量が、3重量部以上20重量部未満であり、前記カップリング剤の含有量が、0.1重量部以上5重量部未満であることを特徴とする。

【0010】

本発明に係る防振ゴム用ゴム組成物においては、ゴム成分100重量部に対する水酸化アルミニウムの含有量と、カップリング剤の含有量と、を上記範囲内とすることが必要不可欠である。これにより、得られる防振ゴムの引張物性および耐久性の向上と、動倍率の低減と、を両立することができる。加えて、ゴム成分100重量部に対する水酸化アルミニウムの含有量を、上記範囲内とした場合、ゴム組成物中での水酸化アルミニウムの凝集が殆ど抑制できることから、ゴム組成物のムーニー粘度が低減され、その結果、ゴム組成物の加工性が良好に確保される。

【0011】

本発明に係る防振ゴムは、前記記載の防振ゴム用ゴム組成物を使用し、加硫、成形して得られるものである。上述したとおり、かかる防振ゴムは、引張物性および耐久性の向上と、動倍率の低減と、が両立されたものであることから、エンジンマウント、トーションダンパー、ボディマウント、キャップマウント、メンバーマウント、ストラットマウント、マフラーマウントなどの自動車用防振ゴムを始めとして、鉄道車両用防振ゴム、産業機械用防振ゴム、建築用免震ゴム、免震ゴム支承などの防振、免震ゴムに好適に用いることができる。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明に係る防振ゴム用ゴム組成物においては、ゴム成分として天然ゴム単独、または天然ゴムとジエン系合成ゴムとのブレンドが使用される。天然ゴムとジエン系合成ゴムとをブレンドする場合、ジエン系合成ゴムとしては、ポリイソプレンゴム（IR）、ポリブタジエンゴム（BR）、スチレンブタジエンゴム（SBR）、ブチルゴム（IIR）、アクリルニトリルブタジエンゴム（NBR）などが挙げられる。かかるジエン系合成ゴムの重合方法やミクロ構造は限定されず、これらのうちの1種または2種以上を天然ゴムにブレンドして使用することができる。

【0013】

天然ゴムとジエン系合成ゴムとのブレンド比は特に限定されるものではないが、天然ゴムが有する耐疲労性能を維持するため、天然ゴムをゴム成分中、50重量%以上含有することが好ましく、90重量%以上含有することがより好ましい。

10

20

30

40

50

## 【0014】

本発明に係る防振ゴム用ゴム組成物においては、ゴム成分100重量部に対する水酸化アルミニウムの含有量を、3重量部以上20重量部未満とする。ゴム成分100重量部に対する水酸化アルミニウムの含有量が3重量部未満であると、防振ゴムの動倍率が上昇し、20重量部を超えると、防振ゴムの難燃性は向上するものの、その引張物性および耐久性が悪化する。防振ゴムの引張物性および耐久性の向上と、動倍率の低減と、を特にバランス良く両立するためには、ゴム成分100重量部に対する水酸化アルミニウムの含有量を、5重量部以上19重量部未満とすることが好ましい。

## 【0015】

カップリング剤としては、通常のゴム工業で使用されるものであれば特に限定されるものではなく、例えばビニルシラン系カップリング剤、チタネート系カップリング剤、エポキシシラン系カップリング剤、またはアクリルシラン系カップリング剤などが挙げられる。また、本発明においては、ゴム組成物中における水酸化アルミニウムの分散性を向上するために、水酸化アルミニウムをカップリング剤で表面処理してもよい。

10

## 【0016】

本発明に係る防振ゴム用ゴム組成物においては、ゴム成分100重量部に対するカップリング剤の含有量を、0.1重量部以上5重量部未満とする。ゴム成分100重量部に対するカップリング剤の含有量が上記範囲外であると、防振ゴムの引張物性および耐久性が悪化する。防振ゴムの動倍率を低減しつつ、特に引張物性および耐久性を向上するためには、0.2重量部以上1重量部未満とすることが好ましく、0.3重量部以上0.8重量部未満とすることが特に好ましい。

20

## 【0017】

本発明の防振ゴム用ゴム組成物は、上記ゴム成分、水酸化アルミニウム、カップリング剤と共に、硫黄、カーボンブラック、シリカ、酸化亜鉛、ステアリン酸、加硫促進剤、加硫促進助剤、加硫遅延剤、有機過氧化物、老化防止剤、ワックスやオイルなどの軟化剤、加工助剤などの通常ゴム工業で使用される配合剤を、本発明の効果を損なわない範囲において適宜配合し用いることができる。

## 【0018】

硫黄は通常のゴム用硫黄であればよく、例えば粉末硫黄、沈降硫黄、不溶性硫黄、高分散性硫黄などを用いることができる。本発明に係る防振ゴム用ゴム組成物における硫黄の含有量は、ゴム成分100重量部に対して0.2~1.5重量部とすることが好ましい。硫黄の含有量が0.2重量部未満であると、加硫ゴムの架橋密度が不足してゴム強度などが低下する場合があります。1.5重量部を超えると耐熱性および耐ヘタリ性の両方が悪化する場合がある。加硫ゴムのゴム強度を良好に確保し、耐熱性と耐ヘタリ性とをより向上するためには、硫黄の含有量がゴム成分100重量部に対して0.3~1.3重量部であることがより好ましく、0.5~1.2重量部であることがさらに好ましい。

30

## 【0019】

カーボンブラックとしては、例えばSAF、ISAF、HAF、FEF、GPFなどが用いられる。カーボンブラックは、加硫後のゴムの硬度、補強性、低発熱性などのゴム特性を調整し得る範囲で使用することができる。本発明において、カーボンブラックの含有量は、ゴム成分100重量部に対して、20~120重量部の範囲であることが好ましく、より好ましくは30~100重量部であり、特に好ましくは30~60重量部である。この配合量が20重量部未満では、カーボンブラックの補強効果が十分に得られない場合があり、120重量部を超えると、発熱性、ゴム混合性および加工時の作業性などが悪化する場合がある。

40

## 【0020】

加硫促進剤としては、ゴム加硫用として通常用いられる、スルフェンアミド系加硫促進剤、チウラム系加硫促進剤、チアゾール系加硫促進剤、チオウレア系加硫促進剤、グアニジン系加硫促進剤、ジチオカルバミン酸塩系加硫促進剤などの加硫促進剤を単独、または適宜混合して使用しても良い。

50

## 【0021】

老化防止剤としては、ゴム用として通常用いられる、芳香族アミン系老化防止剤、アミン-ケトン系老化防止剤、モノフェノール系老化防止剤、ビスフェノール系老化防止剤、ポリフェノール系老化防止剤、ジチオカルバミン酸塩系老化防止剤、チオウレア系老化防止剤などの老化防止剤を単独、または適宜混合して使用しても良い。

## 【0022】

本発明の防振ゴム用ゴム組成物は、ゴム成分、水酸化アルミニウム、カップリング剤、必要に応じて、硫黄、カーボンブラック、シリカ、酸化亜鉛、ステアリン酸、加硫促進剤、加硫促進助剤、加硫遅延剤、有機過酸化物、老化防止剤、ワックスやオイルなどの軟化剤、加工助剤などを、パンバリーミキサー、ニーダー、ロールなどの通常のゴム工業において使用される混練機を用いて混練りすることにより得られる。

10

## 【0023】

また、上記各成分の配合方法は特に限定されず、硫黄および加硫促進剤などの加硫系成分以外の配合成分を予め混練してマスターバッチとし、残りの成分を添加してさらに混練する方法、各成分を任意の順序で添加し混練する方法、全成分を同時に添加して混練する方法などのいずれでもよい。

## 【0024】

上記防振ゴム用ゴム組成物を使用し、加硫、成形することで、本発明に係る防振ゴムを製造することができる。上述したとおり、かかる防振ゴムは、引張物性および耐久性の向上と、動倍率の低減と、が両立されたものであることから、エンジンマウント、トーションダンパー、ボディマウント、キャップマウント、メンバマウント、ストラットマウント、マフラーマウントなどの自動車用防振ゴムを始めとして、鉄道車両用防振ゴム、産業機械用防振ゴム、建築用免震ゴム、免震ゴム支承などの防振、免震ゴムに好適に用いることができる。

20

## 【実施例】

## 【0025】

以下、本発明の構成と効果を具体的に示す実施例などについて説明する。

## 【0026】

(ゴム組成物の調製)

天然ゴム100重量部に対して、表1の配合処方に従い、実施例1～5および比較例1～6のゴム組成物を配合し、通常のパンバリーミキサーを用いて混練し、ゴム組成物を調整した。表1に記載の各配合剤を以下に示す。

30

## 【0027】

a) 天然ゴム RSS # 3

b) 水酸化アルミニウム 平均粒子径1 $\mu$ m品(「ハイジライトH-42M」、昭和電工社製)、平均粒子径8 $\mu$ m品(「ハイジライトH-32」、昭和電工社製)

c) カップリング剤 ビニルシラン系カップリング剤(「KBM-1003」、信越化学工業社製)、チタネート系カップリング剤(「KR-TTS」、味の素ファインテクノ社製)

d) 酸化亜鉛 (「亜鉛華1号」、三井金属鉱業社製)

40

e) ステアリン酸 (「ルナックS-20」、花王社製)

f) カーボンブラック GPF (「シーストV」、東海カーボン社製)

g) 硫黄 (「ゴム用粉末硫黄 150メッシュ」、細井化学工業社製)

h) 加硫促進剤 N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド(「ノクセラ-CZ-G(CZ)」、大内新興化学工業社製)

## 【0028】

各ゴム組成物については、それぞれの加硫ゴムを作製して特性評価を行った。

## 【0029】

(評価)

評価は、所定の金型を使用し、各ゴム組成物を150にて25分加熱、加硫して得ら

50

れたゴムについて行った。

【0030】

<引張物性・引裂物性>

JIS K 6251に基づき、JIS 3号ダンベルを使用して作製した加硫ゴムサンプルの引張物性(MPa)を測定した。また、JIS K 6252に基づき、JIS 3号ダンベルを使用して作製したサンプルの引裂物性(N/mm)を測定した。測定した引張物性値が、17(MPa)以上であり、かつ引裂物性値が35(N/mm)以上であれば、引張物性値あるいは引裂物性値のいずれかにおいて、上記の値未満であれば×とした。評価結果を表1に示す。

【0031】

<動倍率>

動倍率(動的バネ定数/静的バネ定数)は、動的バネ定数および静的バネ定数を測定することにより算出した。

【0032】

(1) 動的バネ定数

測定機として、鷺宮製作所社製「ダイナミックサーボ」を使用し、初期歪10%、周波数100Hz、振幅±0.05mmとして、JIS K 6394に記載の計算方法により算出した。

【0033】

(2) 静的バネ定数

測定機として、オリエンテック社製「テンシロン」を使用し、50mm×25mmの加硫ゴムテストピースに、10mm/分のクロスヘッドスピードで0~5mm間の圧縮を2回繰り返し、2回目の荷重-たわみ線図を描き、下記式(1)に基づいて算出した。

$$(\text{静的バネ定数 (N/mm)}) = (w_2 - w_1) / (l_2 - l_1) \quad (1)$$

(上記式(1)において、 $w_1$ ; たわみ量<sub>1</sub>が1.3mm時の荷重(N)、 $w_2$ ; たわみ量<sub>2</sub>が3.8mm時の荷重(N))

【0034】

算出した動的バネ定数と静的バネ定数とに基づき、動倍率を算出し、動倍率が1.6未満のものを、1.6以上のものを×とした。評価結果を表1に示す。

【0035】

<耐久性>

耐久性は、ダンベル疲労試験にて評価した。JIS K 6260に基づき、JIS 3号ダンベルを使用して作製した加硫ゴムサンプルのダンベル疲労試験を行った。評価は、10万回以上の繰り返し疲労試験後にサンプルが破断した場合を、10万回未満の繰り返し疲労試験でサンプルが破断した場合を×とした。評価結果を表1に示す。

【0036】

10

20

30

【表 1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
<配合>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
天然ゴム	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
酸化亜鉛	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ステアリン酸	40	40	40	40	40	45	40	40	40	40	40
カーボンブラック	3	16	5	18	-	-	10	1	25	25	-
水酸化アルミニウム (平均粒子径1 $\mu$ m品)	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	25
水酸化アルミニウム (平均粒子径8 $\mu$ m品)	3	0.7	-	-	1.5	-	-	0.5	0.5	-	0.5
ピニルシアン系カップリング剤	-	-	2.5	0.5	-	-	-	-	-	0.5	-
チタネート系カップリング剤	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
硫黄	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
加硫促進剤											
<評価>											
引張・引裂物性	○	○	○	○	○	○	×	○	×	×	×
低動倍率	○	○	○	○	○	×	○	×	○	○	○
耐久性	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×

10

20

30

40

## 【0037】

表1に示すとおり、実施例1～5に係る防振ゴム組成物を加硫、成形して得られた防振ゴムは、引張物性・引裂物性および耐久性の向上と、動倍率の低減と、が両立されていることがわかる。特に、実施例2および実施例4では、ゴム成分100重量部に対するカップリング剤の含有量を1重量部未満としたにもかかわらず、引張物性・引裂物性および耐久性の向上と、動倍率の低減と、がバランス良く両立していることがわかる。

## 【0038】

一方、比較例1および比較例3で得られた防振ゴムは、水酸化アルミニウムを含有しないか、あるいはその含有量が少ないため、動倍率が高く、比較例2で得られた防振ゴムは、カップリング剤を含有しないため、引張・引裂物性が悪化した。また、比較例4～6で

50

得られた防振ゴムは、いずれも水酸化アルミニウムの含有量が多いため、引張物性・引裂物性および耐久性のいずれもが悪化した。